

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07013438  
PUBLICATION DATE : 17-01-95

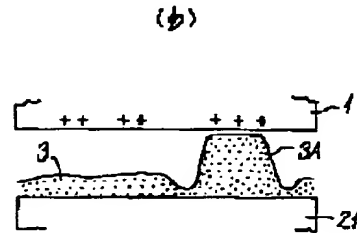
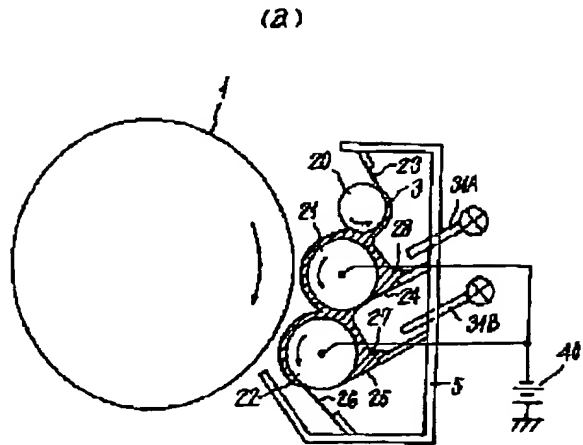
APPLICATION DATE : 24-06-93  
APPLICATION NUMBER : 05153388

APPLICANT : TOHOKU RICOH CO LTD;

INVENTOR : ARAZEKI YOSHIYUKI;

INT.CL. : G03G 15/10 G03G 15/10 G03G 15/06

TITLE : ELECTROSTATIC LATENT IMAGE  
DEVELOPING DEVICE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To provide an electrostatic latent image developing device capable of obtaining an extremely excellent visual image, in a noncontact liquid developing system.

**CONSTITUTION:** N ( $\geq 2$ ) developing rollers 21 and 22 are successively arranged closely to each other in the moving direction of the surface of a latent image carrier 1, therealong, to make a line of the developing rollers, a liquid phase developer 3 is supplied to the peripheries of these N developing rollers 21 and 22, to form a liquid phase developer film thinner thickness than a developing gap on the periphery of the first developing roller 21 by a liquid film forming means 20 and the n ( $1 \leq n \leq N-1$ )th developing roller 21 is actuated as a squeezing roller with respect to the (n+1)th developing roller 22, to form the liquid phase developer film thinner than the developing gap on the periphery of the second or the Nth developing roller 22.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

**Best Available Copy**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-13438

(43) 公開日 平成7年(1995)1月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/10	1 1 2	9313-2H		
		9313-2H		
15/06	1 0 2			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-153388

(22) 出願日 平成5年(1993)6月24日

(71) 出願人 000221937

東北リコー株式会社

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3  
番地の1

(72) 発明者 高橋 満

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3  
番地の1・東北リコー株式会社内

(72) 発明者 伊藤 昭宏

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3  
番地の1・東北リコー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 榊山 亨 (外1名)

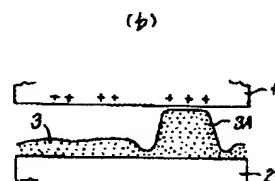
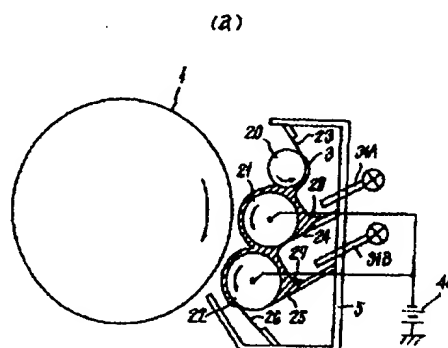
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電潜像現像装置

(57) 【要約】

【目的】 非接触液体現像方式で極めて良好な可視画像を得ることのできる静電潜像現像装置を実現する。

【構成】  $N$  ( $\geq 2$ ) 本の現像ローラ 21、22 を、潜像担持体 1 の表面に沿って、潜像担持体表面の移動方向へ順次、互いに近接して配列して現像ローラ列とし、これら  $N$  本の現像ローラの周面に液相現像剤を供給し、液膜形成手段 20 により第 1 番目の現像ローラ 21 の周面に現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成し、第  $n$  ( $1 \leq n \leq N-1$ ) 番目の現像ローラ 21 を、第  $n+1$  番目の現像ローラ 22 に対するスクイズローラとして作らせ、第 2 番目ないし第  $N$  番目の現像ローラ 22 の周面に現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像ローラの周面に保持された液相現像剤を潜像担持体に供給し、潜像担持体上に形成された静電潜像を可視化する装置であって、

滑らかな周面を持ち、所定の現像部において潜像担持体表面に対し、現像ギャップを隔し近接して配備され、上記周面に液相現像剤を薄い膜状に保持して所定方向へ回転することにより、保持した液相現像剤を上記現像部へもたらすべく、同一方向へ回転するN（ $\geq 2$ ）本の現像ローラを、潜像担持体表面に沿って、潜像担持体表面の移動方向へ順次、互いに近接して配列してなる現像ローラ列と、

これらN本の現像ローラの周面に液相現像剤を供給する現像剤供給手段と、

上記現像ローラ列における第1番目の現像ローラの周面上に上記現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成する液膜形成手段とを有し、

第n（ $1 \leq n \leq N-1$ ）番目の現像ローラを、第n+1番目の現像ローラに対するスクイズローラとして作用させ、第2番目ないし第N番目の現像ローラ周面に上記現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成するように構成したことを特徴とする、静電潜像現像装置。

【請求項2】 請求項1記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する現像ローラの1以上に、潜像電荷と逆極性の現像バイアス電圧を印加することを特徴とする静電潜像現像装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する第1番目から第N番目の現像ローラが、潜像担持体表面の移動方向に向かって配列され、各現像ローラは、周面の移動方向が、現像部における潜像担持体表面の移動方向と同方向的となるように回転されることを特徴とする静電潜像現像装置。

【請求項4】 請求項1または2記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する第1番目から第N番目の現像ローラが、潜像担持体表面の移動方向と逆向きに配列され、各現像ローラは周面の移動方向が、現像部における潜像担持体表面の移動方向と逆方向的となるように回転されることを特徴とする静電潜像現像装置。

【請求項5】 請求項1または2または3または4記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する現像ローラの数：Nが3以上であり、現像剤供給手段が、第3番目以下の現像ローラに対し、Nの大きい方から順に、液相現像剤の供給を停止できることを特徴とする静電潜像現像装置。

【請求項6】 請求項1または2または3または4記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する現像ローラの数：Nが3以上で

あり、第3番目以下の現像ローラが、Nの大きい方から順に、停止可能であることを特徴とする静電潜像現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は静電潜像現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光導電性感光体等の潜像担持体上に形成された静電潜像を現像するのに、トナーを分散媒中に分散させた現像液を現像ローラ周面に保持して潜像担持体表面に供給し、上記トナーにより静電潜像を可視化する現像方式があるが、この現像方式の一つとして、現像部における現像ローラ周面と潜像担持体表面との間隔、即ち、現像ギャップよりも、現像ローラ周面に形成する現像液膜の厚さを薄くして現像を行う方法が知られている（特開昭55-143565号公報）。この現像方式を以下「非接触液体現像方式」と呼ぶ。

【0003】 非接触液体現像方式では、現像ローラ周面に形成された現像液膜と潜像担持体表面との間にギャップがあり、静電潜像を構成する電荷が現像部に到達すると、上記電荷による電界の作用により現像液膜が上記電荷に向かって「延び上がる」ように突出し潜像担持体に付着して静電潜像の現像を行う。

【0004】 しかし、滑らかな周面を持つ現像ローラを用いて、実際上記非接触液体現像方式を実施してみると、現像された画像には、所謂「白抜け」等の「現像むら」が現れ、良好な可視画像を得ることができないことが分かった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、白抜け等の現像むらを有効に解消して良好な現像のできる、非接触液体現像方式の新規な静電潜像現像装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明の静電潜像現像装置は「現像ローラの周面に保持された液相現像剤を潜像担持体に供給し、潜像担持体上に形成された静電潜像を可視化する装置」であって、現像ローラ列と、現像剤供給手段と、液膜形成手段とを有する。「現像ローラ列」は、N（ $\geq 2$ ）本の現像ローラを、潜像担持体表面に沿って、潜像担持体表面の移動方向へ順次、互いに近接して配列してなる。現像ローラ列を構成するN本の現像ローラの個々は「滑らかな周面を持ち、所定の現像部において潜像担持体表面に対し、現像ギャップを隔し近接して配備され、上記周面に液相現像剤を薄い膜状に保持して所定方向へ回転し、保持した液相現像剤を上記現像部へもたらす」ように構成され、互いに同一方向へ回転する。ここに「現像ローラ周面が潜像担持体表面に近接する」とは、現像ギャップの大きさが400 $\mu\text{m}$ 以

下、好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下であることを意味する。

【0007】「現像剤供給手段」は、これら $N$ 本の現像ローラの周面に液相現像剤を供給する手段である。「液膜形成手段」は、現像ローラ列における第1番目の現像ローラの周面に現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成する手段である。

【0008】請求項1記載の発明は、上記現像ローラ列を「第 $n$  ( $1 \leq n \leq N-1$ ) 番目の現像ローラを、第 $n+1$ 番目の現像ローラに対するスクイズローラとして作用させ、第2番目ないし第 $N$ 番目の現像ローラ周面に、現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成する」ように構成したことを特徴とする。

【0009】上記構成に加え、現像ローラ列を構成する現像ローラの1以上に「潜像電荷と逆極性の現像バイアス電圧」を印加することができる(請求項2)。

【0010】現像ローラ列を構成する第1番目から第 $N$ 番目の現像ローラは、これらを「潜像担持体表面の移動方向に向かって」配列することができ、その場合は、各現像ローラは、周面の移動方向が、現像部における潜像担持体表面の移動方向と同方向的となるように回転される(請求項3)。あるいは、第1番目から第 $N$ 番目の現像ローラを「潜像担持体表面の移動方向と逆向き」に配列することもでき、この場合は、各現像ローラは周面の移動方向が、現像部における潜像担持体表面の移動方向と逆方向的となるように、各現像ローラを回転させる(請求項4)。

【0011】現像ローラ列を構成する現像ローラの数： $N$ は2以上であるから、これを3以上とすることができる。この場合、現像剤供給手段を「第3番目以下の現像ローラに対し、 $N$ の大きい方から順に、液相現像剤の供給を停止できる」ように構成してもよく(請求項5)、あるいは、「第3番目以下の現像ローラが、 $N$ の大きい方から順に、停止可能である」ようにすることが出来る(請求項6)。

【0012】「潜像担持体」としては光導電性の感光体のほか「導電性基体上に誘電性の薄層を形成した」もの(多針電極等による位置選択的な帯電で静電潜像を形成できる)を用いることができる。また「液膜形成手段」としては、公知のドクターブレードやスクイズローラを利用できる。

【0013】また、上記請求項1～6記載の静電潜像現像装置において、現像に用いられる「液相現像剤」としては、「トナーを分散媒中に分散させた現像液」即ち、従来から電子写真用の現像液として知られたものや、「印刷用インキ」、即ち、エマルジョンインキや水性インキ、油性インキ等を用いることができる。「エマルジョンインキ」は、不乾性油や揮発性油に顔料を均一分散させた油相約10～50%中に水相約90～50%を乳化させた所謂W/O型のものでも、顔料を均一分散させた油相を水相中に乳化させた所謂O/W型のものでも

使用可能である。

【0014】

【作用】従来の非接触液体現像方式において、前述した「白抜け」等の現像むらの生じる理由は以下の如くに考えられる。図1(b)は、1本の現像ローラによる現像部の様子を説明図として示している。潜像担持体1には、正電荷(+記号で示す)による静電潜像が形成されており、現像部において現像ローラ2の周面に液相現像剤膜として保持された液相現像剤3と潜像担持体1の周面とが接近すると、液相現像剤3は図1(b)に示すように、静電潜像電荷に向かって延び上がるように突出し、感光体周面に付着して静電潜像を可視化する。

【0015】液相現像剤3が静電潜像電荷の一部に向かって延び上がるように突出すると、この突出部の近傍では液相現像剤の突出が形成されにくくなる。即ち、図示のように、液相現像剤3に一つの突起3Aが形成されると、この突起3Aの周りでは液相現像剤膜の表面は現像ローラ2の周面に向かって窪んだ状態となるが、「窪んだ部分」では表面張力の合力が液相現像剤膜の外側へ向かって作用するので圧力が低くなり、突起3Aの周りの液相現像剤3を突起3A側へ引き寄せる。

【0016】このように引き寄せられる液相現像剤3を取り込んで突起3Aは成長を続けるが、突起3Aのすぐ近傍の部分では液相現像剤3が突起3A側へ強く引き付けられるため、別の突起が形成されにくく、従って、現像の結果得られる可視像においては、突起3Aにより可視化された部分の周りに所謂「白抜け」部分が発生したり、静電潜像が所謂「べた部」であるときには、上記白抜けがまだら状に現れて現像むらとなるのである。なお、図1(b)は、突起3Aが潜像担持体1の表面に接触する直前の状態を示している。

【0017】この発明に於いては、前述の如く、現像ローラは複数本が現像ローラ列をなして配備され、各現像ローラごとに非接触液体現像方式による現像が行われる。従って、個々の現像ローラによる現像においては「白抜け」等が発生しても、複数の現像ローラにより現像が繰り返されることにより、「個々の現像ローラによる現像むらが互いに補われる」ことになる。

【0018】また、現像ギャップ内において、液相現像剤膜を静電潜像に向かって突出させるのは潜像電荷による電界の作用であるから、現像ローラに潜像電荷と逆極性のバイアス電圧を印加させることにより、上記電界を有効に大きくし、液相現像剤膜の突出傾向を助長させることができる。

【0019】

【実施例】図1(a)は請求項1, 2, 3記載の発明の1実施例を特徴部分のみ示している。符号1で示す、潜像担持体としての「光導電性の感光体」はドラム状に形成されて矢印方向へ回転し、図示されない帯電手段と露光手段(原稿光像を照射する原稿像露光方式や光ビーム

による書き込み方式等のもの)により静電潜像を形成され、静電潜像現像装置により静電潜像に応じた可視像を形成される。可視像は図示されない転写手段により転写紙上に転写される。

【0020】この実施例において用いられている「液相現像剤」は、分散媒(アイソパー：商品名)中にトナーを分散させた電子写真用の現像液であり、感光体1上に形成される可視像は「トナー像」である。

【0021】さて、図1(a)の実施例において、符号20はスクイズローラ、符号21、22は現像ローラ、符号23、24、25、26はスクレーパ、符号5はケーシングを示している。現像ローラ21、22は滑らかな周面をもつ金属ローラで、適宜のスペーサ手段により、100 $\mu$ m程度以下の現像ギャップを介して感光体1の周面に近接して配備されている。この実施例では、現像ローラ21、22と感光体表面との間の「現像ギャップ」は同一の大きさに設定されている。また現像ローラ21、22には、直流電圧電源40から負極性(潜像電荷と逆極性)の現像バイアス電圧が印加されている(請求項2)。

【0022】現像ローラ21、22は現像ローラ列を構成し、第1の現像ローラ21と第2の現像ローラ22の配列順序は、図示のように、感光体1の表面の移動方向と同方向的となっており、現像ローラ21、22の回転方向も、現像ローラ周面の移動方向が、現像部において感光体表面の移動方向と同方向的となるように設定されている(請求項3)。

【0023】現像ローラ21の下方の周面部分にはケーシング5に基部を保持されたスクレーパ24の先端部が当接し、スクレーパ24と現像ローラ21の周面とは現像液貯溜部28を形成している。同様に、現像ローラ22の下方の周面部分にはケーシング5に基部を保持されたスクレーパ25の先端部が当接し、スクレーパ25と現像ローラ22の周面とは現像液貯溜部27を形成している。

【0024】液相現像剤としての現像液3は図示されないタンク中から汲み上げられ、ノズル31A、31Bから前記現像液貯溜部27、28へ供給される。現像液貯溜部27、28へ供給された現像液3は現像ローラ22、21の周面に供給され、現像ローラ21、22が反時計回りに回転するに伴い、ローラ周面とともに移動する。従って、現像ローラ21、22とスクレーパ24、25とは、ノズル31A、31Bを介して現像液貯溜部27、28へ現像液を供給する図示されない手段とともに現像剤供給手段を構成している。

【0025】スクイズローラ20は、第1の現像ローラ21の上位において、周面を現像ローラ21の周面に所定の間隙を隔して近接させ、図示のように現像ローラ21と同方向即ち反時計回りに所定の回転速度で回転する。スクレーパ23は基部をケーシング5に保持され

て、その先端部をスクイズローラ20に当接させ、スクイズローラ20の周面から現像液3を除去する。スクイズローラ20とスクレーパ23とは「液膜形成手段」を構成する。

【0026】スクイズローラ20は、現像ローラ21周面との近接部において、現像ローラ21の周面に保持されている現像液3の液厚方向に流速分布を形成し、この流速分布により現像液3の液厚を規制して、現像ギャップよりも薄い、50 $\mu$ m程度の厚さの薄膜状の現像液膜(液相現像剤膜)を形成する。この現像液膜は現像ローラ21の回転に伴い現像部に持ち来される。

【0027】第1の現像ローラ21は、第2の現像ローラ22周面との近接部において、現像ローラ22の周面に保持されている現像液3の液厚方向に流速分布を形成し、現像液3の液厚を規制して現像ギャップより薄い薄膜状の現像液膜を形成する。現像液膜は現像ローラ22の回転に伴い現像部に持ち来される。即ち、第1の現像ローラ21は、現像ローラ22に対して「スクイズローラ」として作用する。現像ローラ21、22の位置関係は、現像ローラ21の液膜形成作用により、現像ローラ22上に、現像ローラ21上の現像液膜と略同じ厚さの現像液膜が形成されるように設定されている。

【0028】スクレーパ26は基部をケーシング5に保持され、先端部を現像ローラ22の周面に当接させ、現像ローラ22の周面から現像液3を除去する。

【0029】感光体1上に形成された静電潜像(正極性)は、現像部を通過する間に、現像ローラ21、22により相次いで非接触液体現像方式で現像され、現像ローラ21、22による現像が互いに補いあって良好な現像が実現される。実際、実験によれば、現像ローラ21単独による非接触液体現像方式では顕著に現れる「現像むら」が、現像ローラ22を併用することにより実用上何ら問題がない程度に解消された。現像ローラ列を構成する現像ローラの数を、必要に応じて3以上にすることにより、さらに良好な現像が可能であることは容易に理解されよう。

【0030】このとき、この実施例のように現像ローラ21、22に対する現像ギャップが同一で、現像ローラ21、22に形成される現像液膜の厚さも略同一であるから現像ローラ21、22は同一の現像能力を有しており、第3番目以下の現像ローラを付加する場合には、現像ローラ22の現像ローラ21に対する関係を、そのまま新たな現像ローラの現像ローラ22に対する関係に適用して、同じ現像能力の現像ローラを簡単に付加することが可能である。

【0031】また、直流電圧電源40により、現像ローラ21、22に-100Vのバイアス電圧を印加することにより、現像ローラを3本以上用いたのと同様に、現像むらを完全に防止することができた。

【0032】現像ローラ21、22の回転により現像部

を通過した現像液膜は、図1(a)に示すようにスクレーパ26により現像ローラ22の周面からケーシング5の底部へ掻き落され、掻き落された現像液及び現像液貯溜部27、28からケーシング5の底部へ流れ落ちる現像液3は、図示されないドレイン管により図示されないタンク中へ戻される。

【0033】また、上記実施例では、前述のように「現像ローラ21、22の配列順序が、感光体1の表面の移動方向と同方向的となっており、現像ローラ21、22の回転方向も、現像ローラ周面の移動方向が、現像部において感光体表面の移動方向と同方向的となるように設定され」ているため、現像ローラ周面と感光体表面との相対速度が小さく、現像部における現像時間が長く、濃度の高い可視像を得ることが可能である。

【0034】図2は、請求項1、4記載の発明の1実施例を示している。繁殖を避けるため、混同の虞れがないと思われるものに就いては、図2以下の全図面を通じて、共通の符号を用いる。

【0035】図2の実施例においては、現像ローラ22が第1の現像ローラで、現像ローラ21が第2の現像ローラである。従って、現像ローラ列を構成する現像ローラ22、21は、潜像担持体である感光体1の表面の移動方向と逆向きに配列され、各現像ローラは周面の移動方向が、現像部における感光体表面の移動方向と逆方向的となるように回転される。第1の現像ローラである現像ローラ22に所定の厚さの現像液膜を形成する液膜形成手段としてのスクイズローラ20とスクレーパ23とは現像ローラ22の下位に配備されている。スクイズローラ20、現像ローラ21、22はいずれも時計回りに所定の回転速度で回転する。

【0036】現像ローラ22は現像液貯溜部27から現像液を供給され、スクイズローラ20により所定の厚さの現像液膜を形成される。また現像ローラ21は現像液貯溜部28から現像液を供給され、スクイズローラとして作用する現像ローラ22により所定の厚さの現像液膜を形成される。

【0037】感光体1上に形成された静電潜像は、現像部を通過する間に、現像ローラ21、22により相次いで非接触液体現像方式で現像され、現像ローラ21、22による現像が互いに補いあって良好な現像が実現される。

【0038】この実施例では、現像液の移動方向が感光体表面の移動方向と逆になり、下方から上方へ向かうので、現像液中に「微塵」等の異物が混入した場合に、これらが現像ギャップ部に挟まって、現像を妨げることがない。

【0039】図3は、請求項5記載の発明の1実施例を示している。現像ローラ列は、4本の現像ローラ21、22、210、211を図のように配備して構成されている。符号200で示すドクターブレードは、液膜形成

手段であり、第1の現像ローラ21の周面に所望の厚さの現像液膜を形成する。

【0040】符号241、242は基部をケーシング5に保持されたスクレーパを示す。スクレーパ241、242は、それぞれの先端部を現像ローラ210、211に当接させ、現像ローラ210、211とともに現像液貯溜部281、282を形成する。

【0041】これら現像液貯溜部281、282に現像液を供給するノズル31C、31Dは、それぞれ組み上げポンプPC、PDに連結され、ノズル31A、31Bは組み上げポンプPに連結されている。

【0042】組み上げポンプPDは、他の組み上げポンプと独立して駆動・停止でき、組み上げポンプPCは組み上げポンプPDが停止しているとき停止されることができる。即ち、第3番目以下の現像ローラ210、211に対し、第4番目の現像ローラ211の方から順に、現像液の供給を停止できる。

【0043】通常の現像は、現像ローラ21、22、210、211を全て駆動し、これらの現像ローラにより非接触液体現像方式の現像を繰り返して行われる。このような通常の現像により得られた可視像の濃度よりも「低濃度」の可視像を得たい場合には、ポンプPDの動作を停止する。このようにすると、現像ローラ211による現像が行われないので、可視像の濃度が低くなる。さらにポンプPD、PCの動作を停止すれば、現像ローラ210、211による現像が停止されるので、より濃度の低い可視像を得ることができる。

【0044】図4は、請求項6記載の発明の1実施例を示している。ケーシング5内の構造は、図3の実施例と同じである。第1及び第2番目の現像ローラ21、22は駆動モータMにより駆動され、第3および第4番目の現像ローラ210、211はそれぞれ駆動モータMC、MDにより駆動されるようになっている。

【0045】駆動モータMDは、他の駆動モータと独立して駆動・停止でき、駆動モータMCは駆動モータMDが停止しているとき停止されることができる。即ち、第3番目以下の現像ローラ210、211に対し、第4番目の現像ローラ211の方から順に停止できる。

【0046】通常の現像は、現像ローラ21、22、210、211を全て駆動し、これらの現像ローラにより非接触液体現像方式の現像を繰り返して行われる。このような通常の現像により得られた可視像の濃度よりも「低濃度」の可視像を得たい場合には、モータMDの動作を停止する。このようにすると、現像ローラ211が停止され現像ローラ211による現像が行われないので、可視像の濃度が低くなる。さらにモータMD、MCの動作を停止すれば、現像ローラ210、211による現像が停止されるので、より濃度の低い可視像を得ることができる。

【0047】図3、4に示した上記2実施例は、現像ロ

ーラの本数を3本にし、可視像濃度の切り換えを2段に行うようにすることもできるし、逆に現像ローラの本数を5本以上にし、可視像濃度の切り換えを4段以上にすることも可能である。

【0048】上に説明した各実施例においては、液相現像剤として上記現像液に代えて「印刷用インキ」即ち、前述のエマルジョンインキや油性・水性インキ等を用いることが出来る。また、図2、3、4記載の実施例に対し、現像ローラの1以上に潜像電荷と同極性の現像バイアス電圧を印加して、請求項2記載の発明を実施できる。

【0049】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば新規な静電潜像現像装置を提供できる。この発明の静電潜像現像装置は上記の如き構成となっているから、従来の非接触液体現像方式で問題となっていた白抜け等による「現像むら」等の現像不全の無い良好な現像を行うことができる。

【0050】請求項2記載の発明では、現像ローラによる非接触液体現像方式の現像を有効に助長し、潜像電位が低い場合や、高い濃度の可視像を得たい場合に、これらの要請に有効に答えることができる。請求項3記載の発明では、現像部における現像時間が長いので、高い濃度の可視像を得るのに都合がよく、請求項4記載の発明では、現像ギャップ間に異物が挟まって現像を妨げるこ

とがない。

【0051】また請求項5、6記載の発明では、現像により得られる可視像の濃度を高低切り換えることが可能である。

【0052】なお、実施例のように液相現像剤として電子写真用の現像液を用いると、現像に伴うトナー消費を補償するため、現像液中にトナー補給を行ってトナー濃度の調整を行う必要があるが、液相現像剤として印刷用インキを用いると、インキはインキ自体として消費されインキ中の固形成分の変動がないので「トナー濃度調整」のような調整行為を必要としない。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1、2、3記載の発明の1実施例を説明するための図である。

【図2】請求項1、4記載の発明の1実施例を説明するための図である。

【図3】請求項1、5記載の発明の別実施例を説明するための図である。

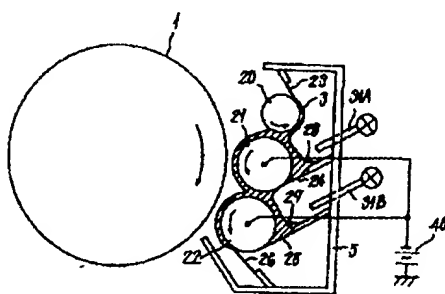
【図4】請求項1、6記載の発明の他の実施例を説明するための図である。

【符号の説明】

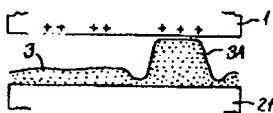
- 1 潜像担持体
- 3 液相現像剤
- 20 スクイズローラ
- 21、22 現像ローラ

【図1】

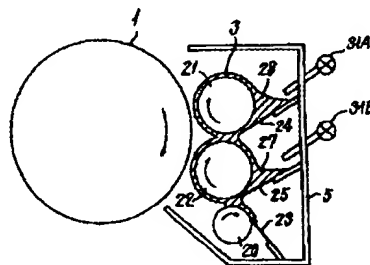
(a)



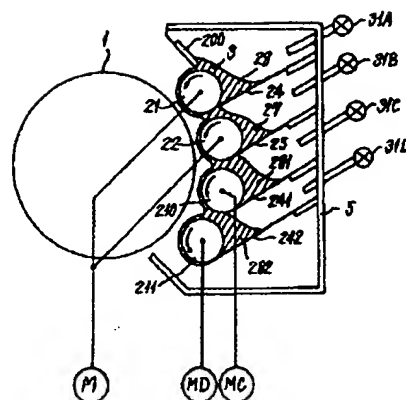
(b)



【図2】



【图4】



(72)発明者 伊藤 隆  
宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂 3  
番地の 1・東北リコー株式会社内

(72)発明者 荒関 義之  
宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂 3  
番地の 1・東北リコー株式会社内



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-13438

(43)公開日 平成7年(1995)1月17日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/10	1 1 2	9313-2H		
		9313-2H		
15/06	1 0 2			

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-153388

(22)出願日 平成5年(1993)6月24日

(71)出願人 000221937

東北リコー株式会社

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3  
番地の1

(72)発明者 高橋 満

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3  
番地の1・東北リコー株式会社内

(72)発明者 伊藤 昭宏

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3  
番地の1・東北リコー株式会社内

(74)代理人 弁理士 榊山 亨 (外1名)

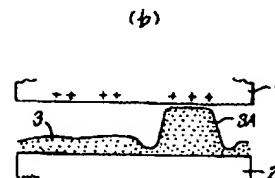
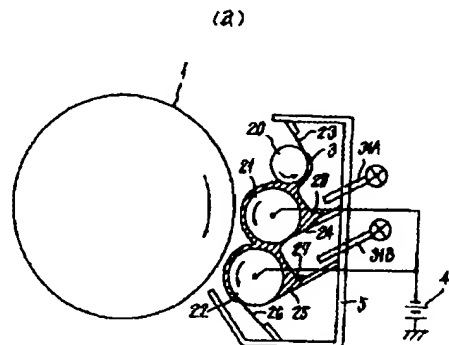
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 静電潜像現像装置

(57)【要約】

【目的】非接触液体現像方式で極めて良好な可視画像を得ることのできる静電潜像現像装置を実現する。

【構成】 $N$  ( $\geq 2$ )本の現像ローラ21、22を、潜像担持体1の表面に沿って、潜像担持体表面の移動方向へ順次、互いに近接して配列して現像ローラ列とし、これら $N$ 本の現像ローラの周面に液相現像剤を供給し、液膜形成手段20により第1番目の現像ローラ21の周面に現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成し、第 $n$  ( $1 \leq n \leq N-1$ )番目の現像ローラ21を、第 $n+1$ 番目の現像ローラ22に対するスクイズローラとして作用させ、第2番目ないし第 $N$ 番目の現像ローラ22の周面に現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像ローラの周面に保持された液相現像剤を潜像担持体に供給し、潜像担持体上に形成された静電潜像を可視化する装置であって、

滑らかな周面を持ち、所定の現像部において潜像担持体表面に対し、現像ギャップを隔し近接して配備され、上記周面に液相現像剤を薄い膜状に保持して所定方向へ回転することにより、保持した液相現像剤を上記現像部へもたらすべく、同一方向へ回転するN（ $\geq 2$ ）本の現像ローラを、潜像担持体表面に沿って、潜像担持体表面の移動方向へ順次、互いに近接して配列してなる現像ローラ列と、

これらN本の現像ローラの周面に液相現像剤を供給する現像剤供給手段と、

上記現像ローラ列における第1番目の現像ローラの周面上に上記現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成する液膜形成手段とを有し、

第n（ $1 \leq n \leq N-1$ ）番目の現像ローラを、第n+1番目の現像ローラに対するスクイズローラとして作用させ、第2番目ないし第N番目の現像ローラ周面上に上記現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成するように構成したことを特徴とする、静電潜像現像装置。

【請求項2】 請求項1記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する現像ローラの1以上に、潜像電荷と逆極性の現像バイアス電圧を印加することを特徴とする静電潜像現像装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する第1番目から第N番目の現像ローラが、潜像担持体表面の移動方向に向かって配列され、各現像ローラは、周面の移動方向が、現像部における潜像担持体表面の移動方向と同方向的となるように回転されることを特徴とする静電潜像現像装置。

【請求項4】 請求項1または2記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する第1番目から第N番目の現像ローラが、潜像担持体表面の移動方向と逆向きに配列され、各現像ローラは周面の移動方向が、現像部における潜像担持体表面の移動方向と逆方向的となるように回転されることを特徴とする静電潜像現像装置。

【請求項5】 請求項1または2または3または4記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する現像ローラの数：Nが3以上であり、現像剤供給手段が、第3番目以下の現像ローラに対し、Nの大きい方から順に、液相現像剤の供給を停止できることを特徴とする静電潜像現像装置。

【請求項6】 請求項1または2または3または4記載の静電潜像現像装置において、

現像ローラ列を構成する現像ローラの数：Nが3以上で

2

あり、第3番目以下の現像ローラが、Nの大きい方から順に、停止可能であることを特徴とする静電潜像現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は静電潜像現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光導電性感光体等の潜像担持体上に形成された静電潜像を現像するのに、トナーを分散媒中に分散させた現像液を現像ローラ周面に保持して潜像担持体表面に供給し、上記トナーにより静電潜像を可視化する現像方式があるが、この現像方式の一つとして、現像部における現像ローラ周面と潜像担持体表面との間隔、即ち、現像ギャップよりも、現像ローラ周面に形成する現像液膜の厚さを薄くして現像を行う方法が知られている（特開昭55-143565号公報）。この現像方式を以下「非接触液体現像方式」と呼ぶ。

【0003】 非接触液体現像方式では、現像ローラ周面に形成された現像液膜と潜像担持体表面との間にギャップがあり、静電潜像を構成する電荷が現像部に到達すると、上記電荷による電界の作用により現像液膜が上記電荷に向かって「延び上がる」ように突出し潜像担持体に付着して静電潜像の現像を行う。

【0004】 しかし、滑らかな周面を持つ現像ローラを用いて、実際上記非接触液体現像方式を実施してみると、現像された画像には、所謂「白抜け」等の「現像むら」が現れ、良好な可視画像を得ることができないことが分かった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、白抜け等の現像むらを有効に解消して良好な現像のできる、非接触液体現像方式の新規な静電潜像現像装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明の静電潜像現像装置は「現像ローラの周面に保持された液相現像剤を潜像担持体に供給し、潜像担持体上に形成された静電潜像を可視化する装置」であって、現像ローラ列と、現像剤供給手段と、液膜形成手段とを有する。「現像ローラ列」は、N（ $\geq 2$ ）本の現像ローラを、潜像担持体表面に沿って、潜像担持体表面の移動方向へ順次、互いに近接して配列してなる。現像ローラ列を構成するN本の現像ローラの個々は「滑らかな周面を持ち、所定の現像部において潜像担持体表面に対し、現像ギャップを隔し近接して配備され、上記周面に液相現像剤を薄い膜状に保持して所定方向へ回転し、保持した液相現像剤を上記現像部へもたらす」ように構成され、互いに同一方向へ回転する。ここに「現像ローラ周面が潜像担持体表面に近接する」とは、現像ギャップの大きさが400 $\mu$ m以

下、好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下であることを意味する。

【0007】「現像剤供給手段」は、これら $N$ 本の現像ローラの周面に液相現像剤を供給する手段である。「液膜形成手段」は、現像ローラ列における第1番目の現像ローラの周面に現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成する手段である。

【0008】請求項1記載の発明は、上記現像ローラ列を「第 $n$  ( $1 \leq n \leq N-1$ ) 番目の現像ローラを、第 $n+1$ 番目の現像ローラに対するスクイズローラとして作用させ、第2番目ないし第 $N$ 番目の現像ローラ周面に、現像ギャップよりも薄い液相現像剤膜を形成する」ように構成したことを特徴とする。

【0009】上記構成に加え、現像ローラ列を構成する現像ローラの1以上に「潜像電荷と逆極性の現像バイアス電圧」を印加することができる(請求項2)。

【0010】現像ローラ列を構成する第1番目から第 $N$ 番目の現像ローラは、これらを「潜像担持体表面の移動方向に向かって」配列することができ、その場合は、各現像ローラは、周面の移動方向が、現像部における潜像担持体表面の移動方向と同方向的となるように回転される(請求項3)。あるいは、第1番目から第 $N$ 番目の現像ローラを「潜像担持体表面の移動方向と逆向き」に配列することもでき、この場合は、各現像ローラは周面の移動方向が、現像部における潜像担持体表面の移動方向と逆方向的となるように、各現像ローラを回転させる(請求項4)。

【0011】現像ローラ列を構成する現像ローラの数： $N$ は2以上であるから、これを3以上とすることができる。この場合、現像剤供給手段を「第3番目以下の現像ローラに対し、 $N$ の大きい方から順に、液相現像剤の供給を停止できる」ように構成してもよく(請求項5)。あるいは、「第3番目以下の現像ローラが、 $N$ の大きい方から順に、停止可能である」ようにすることが出来る(請求項6)。

【0012】「潜像担持体」としては光導電性の感光体のほか「導電性基体上に誘電性の薄層を形成した」もの(多針電極等による位置選択的な帯電で静電潜像を形成できる)を用いることができる。また「液膜形成手段」としては、公知のドクターブレードやスクイズローラを利用できる。

【0013】また、上記請求項1～6記載の静電潜像現像装置において、現像に用いられる「液相現像剤」としては、「トナーを分散媒中に分散させた現像液」即ち、従来から電子写真用の現像液として知られたものや、「印刷用インキ」、即ち、エマルジョンインキや水性インキ、油性インキ等を用いることができる。「エマルジョンインキ」は、不乾性油や揮発性油に顔料を均一分散させた油相約10～50%中に水相約90～50%を乳化させた所謂W/O型のものでも、顔料を均一分散させた油相を水相中に乳化させた所謂O/W型のものでも

使用可能である。

【0014】

【作用】従来の非接触液体現像方式において、前述した「白抜け」等の現像むらの生じる理由は以下の如くに考えられる。図1(b)は、1本の現像ローラによる現像部の様子を説明図として示している。潜像担持体1には、正電荷(+記号で示す)による静電潜像が形成されており、現像部において現像ローラ21の周面に液相現像剤膜として保持された液相現像剤3と潜像担持体1の周面とが接近すると、液相現像剤3は図1(b)に示すように、静電潜像電荷に向かって延び上がるように突出し、感光体周面に付着して静電潜像を可視化する。

【0015】液相現像剤3が静電潜像電荷の一部に向かって延び上がるように突出すると、この突出部の近傍では液相現像剤の突出が形成されにくくなる。即ち、図示のように、液相現像剤3に一つの突起3Aが形成されると、この突起3Aの周りでは液相現像剤膜の表面は現像ローラ2の周面に向かって窪んだ状態となるが、「窪んだ部分」では表面張力の合力が液相現像剤膜の外側へ向かって作用するので圧力が低くなり、突起3Aの周りの液相現像剤3を突起3A側へ引き寄せる。

【0016】このように引き寄せられる液相現像剤3を取り込んで突起3Aは成長を続けるが、突起3Aのすぐ近傍の部分では液相現像剤3が突起3A側へ強く引き付けられるため、別の突起が形成されにくく、従って、現像の結果得られる可視像においては、突起3Aにより可視化された部分の周りに所謂「白抜け」部分が発生したり、静電潜像が所謂「べた部」であるときには、上記白抜けがまだら状に現れて現像むらとなるのである。なお、図1(b)は、突起3Aが潜像担持体1の表面に接触する直前の状態を示している。

【0017】この発明に於いては、前述の如く、現像ローラは複数本が現像ローラ列をなして配備され、各現像ローラごとに非接触液体現像方式による現像が行われる。従って、個々の現像ローラによる現像においては「白抜け」等が発生しても、複数の現像ローラにより現像が繰り返されることにより、「個々の現像ローラによる現像むらが互いに補われる」ことになる。

【0018】また、現像ギャップ内において、液相現像剤膜を静電潜像に向かって突出させるのは潜像電荷による電界の作用であるから、現像ローラに潜像電荷と逆極性のバイアス電圧を印加させることにより、上記電界を有効に大きくし、液相現像剤膜の突出傾向を助長させることができる。

【0019】

【実施例】図1(a)は請求項1, 2, 3記載の発明の1実施例を特徴部分のみ示している。符号1で示す、潜像担持体としての「光導電性の感光体」はドラム状に形成されて矢印方向へ回転し、図示されない帯電手段と露光手段(原稿光像を照射する原稿像露光方式や光ビーム

による書込み方式等のもの)により静電潜像を形成され、静電潜像現像装置により静電潜像に応じた可視像を形成される。可視像は図示されない転写手段により転写紙上に転写される。

【0020】この実施例において用いられている「液相現像剤」は、分散媒(アイソパー:商品名)中にトナーを分散させた電子写真用の現像液であり、感光体1上に形成される可視像は「トナー像」である。

【0021】さて、図1(a)の実施例において、符号20はスキズローラ、符号21、22は現像ローラ、符号23、24、25、26はスクレーパ、符号5はケーシングを示している。現像ローラ21、22は滑らかな周面をもつ金属ローラで、適宜のスペーサ手段により、100 $\mu$ m程度以下の現像ギャップを介して感光体1の周面に近接して配備されている。この実施例では、現像ローラ21、22と感光体表面との間の「現像ギャップ」は同一の大きさに設定されている。また現像ローラ21、22には、直流電圧電源40から負極性(潜像電荷と逆極性)の現像バイアス電圧が印加されている(請求項2)。

【0022】現像ローラ21、22は現像ローラ列を構成し、第1の現像ローラ21と第2の現像ローラ22の配列順序は、図示のように、感光体1の表面の移動方向と同方向的となっており、現像ローラ21、22の回転方向も、現像ローラ周面の移動方向が、現像部において感光体表面の移動方向と同方向的となるように設定されている(請求項3)。

【0023】現像ローラ21の下方の周面部分にはケーシング5に基部を保持されたスクレーパ24の先端部が当接し、スクレーパ24と現像ローラ21の周面とは現像液貯溜部28を形成している。同様に、現像ローラ22の下方の周面部分にはケーシング5に基部を保持されたスクレーパ25の先端部が当接し、スクレーパ25と現像ローラ22の周面とは現像液貯溜部27を形成している。

【0024】液相現像剤としての現像液3は図示されないタンク中から汲み上げられ、ノズル31A、31Bから前記現像液貯溜部27、28へ供給される。現像液貯溜部27、28へ供給された現像液3は現像ローラ22、21の周面に供給され、現像ローラ21、22が反時計回りに回転するに伴い、ローラ周面とともに移動する。従って、現像ローラ21、22とスクレーパ24、25とは、ノズル31A、31Bを介して現像液貯溜部27、28へ現像液を供給する図示されない手段とともに現像剤供給手段を構成している。

【0025】スキズローラ20は、第1の現像ローラ21の上位において、周面を現像ローラ21の周面に所定の間隙を隔して近接させ、図示のように現像ローラ21と同方向即ち反時計回りに所定の回転速度で回転する。スクレーパ23は基部をケーシング5に保持され

て、その先端部をスキズローラ20に当接させ、スキズローラ20の周面から現像液3を除去する。スキズローラ20とスクレーパ23とは「液膜形成手段」を構成する。

【0026】スキズローラ20は、現像ローラ21周面との近接部において、現像ローラ21の周面に保持されている現像液3の液厚方向に流速分布を形成し、この流速分布により現像液3の液厚を規制して、現像ギャップよりも薄い、50 $\mu$ m程度の厚さの薄膜状の現像液膜(液相現像剤膜)を形成する。この現像液膜は現像ローラ21の回転に伴い現像部に持ち来される。

【0027】第1の現像ローラ21は、第2の現像ローラ22周面との近接部において、現像ローラ22の周面に保持されている現像液3の液厚方向に流速分布を形成し、現像液3の液厚を規制して現像ギャップより薄い薄膜状の現像液膜を形成する。現像液膜は現像ローラ22の回転に伴い現像部に持ち来される。即ち、第1の現像ローラ21は、現像ローラ22に対して「スキズローラ」として作用する。現像ローラ21、22の位置関係は、現像ローラ21の液膜形成作用により、現像ローラ22上に、現像ローラ21上の現像液膜と略同じ厚さの現像液膜が形成されるように設定されている。

【0028】スクレーパ26は基部をケーシング5に保持され、先端部を現像ローラ22の周面に当接させ、現像ローラ22の周面から現像液3を除去する。

【0029】感光体1上に形成された静電潜像(正極性)は、現像部を通過する間に、現像ローラ21、22により相次いで非接触液体現像方式で現像され、現像ローラ21、22による現像が互いに補いあって良好な現像が実現される。実際、実験によれば、現像ローラ21単独による非接触液体現像方式では顕著に現れる「現像むら」が、現像ローラ22を併用することにより実用上何ら問題がない程度に解消された。現像ローラ列を構成する現像ローラの数を、必要に応じて3以上にすることにより、さらに良好な現像が可能であることは容易に理解されよう。

【0030】このとき、この実施例のように現像ローラ21、22に対する現像ギャップが同一で、現像ローラ21、22に形成される現像液膜の厚さも略同一であるから現像ローラ21、22は同一の現像能力を有しており、第3番目以下の現像ローラを付加する場合には、現像ローラ22の現像ローラ21に対する関係を、そのまま新たな現像ローラの現像ローラ22に対する関係に適用して、同じ現像能力の現像ローラを簡単に付加することが可能である。

【0031】また、直流電圧電源40により、現像ローラ21、22に-100Vのバイアス電圧を印加することにより、現像ローラを3本以上用いたのと同様に、現像むらを完全に防止することができた。

【0032】現像ローラ21、22の回転により現像部

を通過した現像液膜は、図1(a)に示すようにスクレーパ26により現像ローラ22の周面からケーシング5の底部へ掻き落され、掻き落された現像液及び現像液貯溜部27、28からケーシング5の底部へ流れ落ちる現像液3は、図示されないドレイン管により図示されないタンク中へ戻される。

【0033】また、上記実施例では、前述のように「現像ローラ21、22の配列順序が、感光体1の表面の移動方向と同方向的となっており、現像ローラ21、22の回転方向も、現像ローラ周面の移動方向が、現像部において感光体表面の移動方向と同方向的となるように設定され」ているため、現像ローラ周面と感光体表面との相対速度が小さく、現像部における現像時間が長く、濃度の高い可視像を得ることが可能である。

【0034】図2は、請求項1、4記載の発明の1実施例を示している。繁殖を避けるため、混同の虞れがないと思われるものに就いては、図2以下の全図面を通じて、共通の符号を用いる。

【0035】図2の実施例においては、現像ローラ22が第1の現像ローラで、現像ローラ21が第2の現像ローラである。従って、現像ローラ列を構成する現像ローラ22、21は、潜像担持体である感光体1の表面の移動方向と逆向きに配列され、各現像ローラは周面の移動方向が、現像部における感光体表面の移動方向と逆方向的となるように回転される。第1の現像ローラである現像ローラ22に所定の厚さの現像液膜を形成する液膜形成手段としてのスクイズローラ20とスクレーパ23とは現像ローラ22の下位に配備されている。スクイズローラ20、現像ローラ21、22はいずれも時計回りに所定の回転速度で回転する。

【0036】現像ローラ22は現像液貯溜部27から現像液を供給され、スクイズローラ20により所定の厚さの現像液膜を形成される。また現像ローラ21は現像液貯溜部28から現像液を供給され、スクイズローラとして作用する現像ローラ22により所定の厚さの現像液膜を形成される。

【0037】感光体1上に形成された静電潜像は、現像部を通過する間に、現像ローラ21、22により相次いで非接触液体現像方式で現像され、現像ローラ21、22による現像が互いに補いあって良好な現像が実現される。

【0038】この実施例では、現像液の移動方向が感光体表面の移動方向と逆になり、下方から上方へ向かうので、現像液中に「微塵」等の異物が混入した場合に、これらが現像ギャップ部に挟まって、現像を妨げることがない。

【0039】図3は、請求項5記載の発明の1実施例を示している。現像ローラ列は、4本の現像ローラ21、22、210、211を図のように配備して構成されている。符号200で示すドクターブレードは、液膜形成

手段であり、第1の現像ローラ21の周面に所望の厚さの現像液膜を形成する。

【0040】符号241、242は基部をケーシング5に保持されたスクレーパを示す。スクレーパ241、242は、それぞれの先端部を現像ローラ210、211に当接させ、現像ローラ210、211とともに現像液貯溜部281、282を形成する。

【0041】これら現像液貯溜部281、282に現像液を供給するノズル31C、31Dは、それぞれ組み上げポンプPC、PDに連結され、ノズル31A、31Bは組み上げポンプPに連結されている。

【0042】組み上げポンプPDは、他の組み上げポンプと独立して駆動・停止でき、組み上げポンプPCは組み上げポンプPDが停止しているとき停止されることができる。即ち、第3番目以下の現像ローラ210、211に対し、第4番目の現像ローラ211の方から順に、現像液の供給を停止できる。

【0043】通常の現像は、現像ローラ21、22、210、211を全て駆動し、これらの現像ローラにより非接触液体現像方式の現像を繰り返して行われる。このような通常の現像により得られた可視像の濃度よりも「低濃度」の可視像を得たい場合には、ポンプPDの動作を停止する。このようにすると、現像ローラ211による現像が行われないので、可視像の濃度が低くなる。さらにポンプPD、PCの動作を停止すれば、現像ローラ210、211による現像が停止されるので、より濃度の低い可視像を得ることができる。

【0044】図4は、請求項6記載の発明の1実施例を示している。ケーシング5内の構造は、図3の実施例と同じである。第1及び第2番目の現像ローラ21、22は駆動モータMにより駆動され、第3および第4番目の現像ローラ210、211はそれぞれ駆動モータMC、MDにより駆動されるようになっている。

【0045】駆動モータMDは、他の駆動モータと独立して駆動・停止でき、駆動モータMCは駆動モータMDが停止しているとき停止されることができる。即ち、第3番目以下の現像ローラ210、211に対し、第4番目の現像ローラ211の方から順に停止できる。

【0046】通常の現像は、現像ローラ21、22、210、211を全て駆動し、これらの現像ローラにより非接触液体現像方式の現像を繰り返して行われる。このような通常の現像により得られた可視像の濃度よりも「低濃度」の可視像を得たい場合には、モータMDの動作を停止する。このようにすると、現像ローラ211が停止され現像ローラ211による現像が行われないので、可視像の濃度が低くなる。さらにモータMD、MCの動作を停止すれば、現像ローラ210、211による現像が停止されるので、より濃度の低い可視像を得ることができる。

【0047】図3、4に示した上記2実施例は、現像ロ

ーラの数に3本にし、可視像濃度の切り換えを2段に行うようにすることもできるし、逆に現像ローラの本数を5本以上にし、可視像濃度の切り換えを4段以上にすることも可能である。

【0048】上に説明した各実施例においては、液相現像剤として上記現像液に代えて「印刷用インキ」即ち、前述のエマルジョンインキや油性・水性インキ等を用いることができる。また、図2、3、4記載の実施例に対し、現像ローラの1以上に潜像電荷と同極性の現像バイアス電圧を印加して、請求項2記載の発明を実施できる。

【0049】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば新規な静電潜像現像装置を提供できる。この発明の静電潜像現像装置は上記の如き構成となっているから、従来の非接触液体現像方式で問題となっていた白抜け等による「現像むら」等の現像不全の無い良好な現像を行うことができる。

【0050】請求項2記載の発明では、現像ローラによる非接触液体現像方式の現像を有効に助長し、潜像電位が低い場合や、高い濃度の可視像を得たい場合に、これらの要請に有効に答えることができる。請求項3記載の発明では、現像部における現像時間が長いので、高い濃度の可視像を得るのに都合がよく、請求項4記載の発明では、現像ギャップ間に異物が挟まって現像を妨げるこ

とがない。

【0051】また請求項5、6記載の発明では、現像により得られる可視像の濃度を高低切り換えることが可能である。

【0052】なお、実施例のように液相現像剤として電子写真用の現像液を用いると、現像に伴うトナー消費を補償するため、現像液中にトナー補給を行ってトナー濃度の調整を行う必要があるが、液相現像剤として印刷用インキを用いると、インキはインキ自体として消費されインキ中の固形成分の変動がないので「トナー濃度調整」のような調整行為を必要としない。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1、2、3記載の発明の1実施例を説明するための図である。

【図2】請求項1、4記載の発明の1実施例を説明するための図である。

【図3】請求項1、5記載の発明の別実施例を説明するための図である。

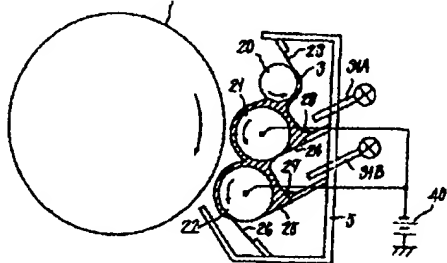
【図4】請求項1、6記載の発明の他の実施例を説明するための図である。

【符号の説明】

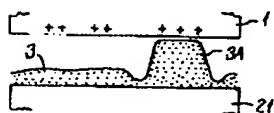
- 1 潜像担持体
- 3 液相現像剤
- 20 スクイズローラ
- 21、22 現像ローラ

【図1】

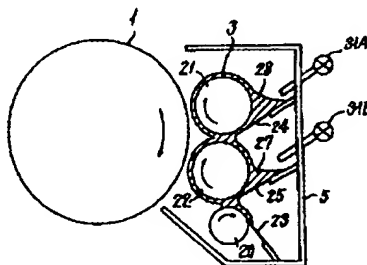
(a)



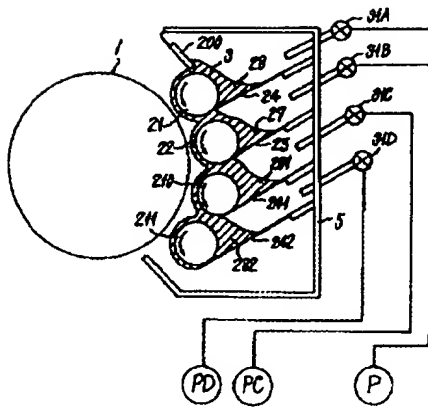
(b)



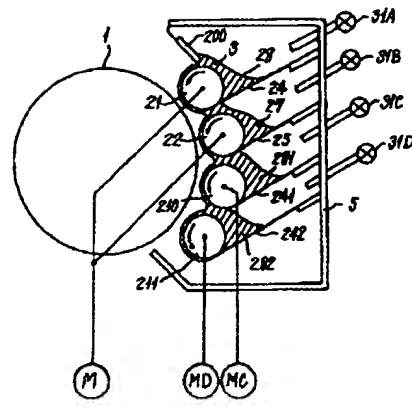
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 工藤 隆義  
宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂 3  
番地の 1・東北リコー株式会社内  
(72)発明者 小野 浩二  
宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂 3  
番地の 1・東北リコー株式会社内

(72)発明者 伊藤 隆  
宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂 3  
番地の 1・東北リコー株式会社内  
(72)発明者 荒関 義之  
宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂 3  
番地の 1・東北リコー株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**